

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Katsumi HISANO, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: COOLING DEVICE FOR ELECTRONIC ELEMENT PRODUCING CONCENTRATED HEAT AND ELECTRONIC DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-204490	July 12, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

James D. Hamilton
Registration No. 28,421

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-204490

[ST.10/C]:

[JP2002-204490]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 2月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3009679

【書類名】 特許願

【整理番号】 13B025017

【提出日】 平成14年 7月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明の名称】 発熱素子冷却装置及び電子機器

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

 【氏名】 久野 勝美

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

 【氏名】 高松 伴直

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

 【氏名】 岩崎 秀夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100083806

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 秀和

 【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発熱素子冷却装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱素子を冷却するための冷媒が上記発熱素子又は発熱素子と熱的に接続した素子冷却部へ通過自在の第 1 流路と、前記発熱素子又は前記素子冷却部を通過して加温された冷媒が通過自在の第 2 流路と、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段と、を備え、前記熱吸収部と前記第 1 流路とを熱的に接続し、かつ前記熱発生部と前記第 2 流路とを熱的に接続してあることを特徴とする発熱素子冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の発熱素子冷却装置において、前記能動的熱移動手段はペルチェ素子であり、このペルチェ素子の熱吸収部が前記第 1 流路と直接的に又は熱伝達部材を介して接続し、かつ前記ペルチェ素子の熱発生部が前記第 2 流路と直接的に又は熱伝達部材を介して接続してあることを特徴とする発熱素子冷却装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の発熱素子冷却装置において、前記第 1 流路、第 2 流路及び素子冷却部を一体的に備えたことを特徴とする発熱素子冷却装置。

【請求項 4】 第 1 の筐体と第 2 の筐体とをヒンジ部を介して開閉自在に設けた電子機器において、前記第 1 の筐体内に備えた発熱素子を冷却するための冷媒が前記発熱素子又は発熱素子と熱的に接続した素子冷却部へ通過自在の第 1 流路と、前記発熱素子又は前記素子冷却部を通過して加温された冷媒が通過自在の第 2 流路と、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段と、前記熱吸収部と前記第 1 流路とを熱的に接続した第 1 熱接続手段と、前記熱発生部と前記第 2 流路とを熱的に接続した第 2 熱接続手段と、前記第 2 の筐体内に設けられた放熱ユニットと、この放熱ユニットと前記第 1, 2 の流路及び前記素子冷却部内に冷媒を循環するためのポンプと、を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばCPUなどの発熱素子を冷却するための発熱素子冷却装置及び発熱素子冷却装置を備えた電子機器に係り、さらに詳細には、消費電力を抑制して発熱素子の冷却を効果的に行うことのできる発熱素子冷却装置及び電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば図13に概略的に示す電子機器の1例としてのノートパソコン101は、第1の筐体103と第2の筐体105とをヒンジ部を介して開閉自在に設けた構成であって、前記第1の筐体103内にはバッテリー107、PCカードスロット109、ハードディスクドライブ111及びCPU（図示省略）等の発熱素子を備えた基板113が配置してある。そして、前記第2の筐体105はディスプレイ部として構成してあるのが一般的である。

【0003】

前記基板113上の発熱素子等の発熱部品を冷却するために、前記第1筐体103の後側にはファン115が内装配置してあり、このファン115を駆動して第1筐体103内の空気の排出を行うことにより、第1筐体103の複数箇所に設けた吸気口から外気を吸入して、第1筐体103内部の冷却を行うものである。

【0004】

したがって、上記構成において、発熱量の大きな例えばCPU等の発熱素子を効果的に冷却する上において問題がある。

【0005】

また、従来の電子機器には、図14に概略的に示すように、ファン115を備えた放熱モジュール117を配置した構成もある。上記放熱モジュール117は、図15に示すように、基板113上のソケット119に電氣的に接続したCPU等の半導体素子121に、複数の冷却フィン123を備えたフィンベース125を熱伝導グリスや熱伝導シート等の熱伝達部材を介して熱的に接続した構成である。前記フィンベース125は、前記基板113を補強するバックアッププレート127に複数の止めネジ129によって取付けてある。そして、前記冷却フ

イン 1 2 3 の間を流れる空気と冷却フィン 1 2 3 との接触を図り、冷却フィン 1 2 3 から空気への熱伝導が効果的に行われるように、冷却フィン 1 2 3 の先端部に蓋 1 3 1 を設けて、ダクト構造としてある。

【 0 0 0 6 】

上記構成において、半導体素子 1 2 1 の発熱量が大きくなる場合には、空気流量を増加したり、冷却フィンを大きくしたり、また冷却フィンの枚数をより多くして伝熱面積を大きくしたり、さらには冷却フィンの材質をアルミニウム合金よりも熱伝導率の高い銅合金に変更したりすることにより対応可能である。

【 0 0 0 7 】

しかし、上述のごとき対応においては、空気流量を増加するような場合、冷却フィン間を流れる空気の圧力損失が上昇してファン負荷が大きくなり、騒音が大きくなったり冷却フィンの質量が増加して重くなる等の問題があると共に、筐体内部の実装スペースの制限から冷却フィンを大きくすることができない場合もあり、半導体素子の放熱を充分に行うことができないことがある。

【 0 0 0 8 】

そこで、図 1 6 に示すように、前記半導体素子 1 2 1 とフィンベース 1 2 5 との間にペルチェ素子 1 3 3 を介在して、半導体素子 1 2 1 の放熱を促進しようとする試みもある。上記ペルチェ素子 1 3 3 は板状の形状であって、電流を流すことによって半導体素子 1 2 1 側を熱吸収部とし、フィンベース 1 2 5 側を熱発生部として前記半導体素子 1 2 1 を冷却することが可能である。

【 0 0 0 9 】

しかし、上記ペルチェ素子 1 3 3 は、電流を停止した状態においては表裏間の熱伝導率が低く、また電流を流しているときにはペルチェ素子自体が消費する電力が熱として放出されるので、半導体素子 1 2 1 の放熱量とペルチェ素子の放熱量とが加算されることとなり、冷却フィン 1 2 3 の放熱量が大きくなり、冷却フィン 1 2 3 が大型化せざるを得なくなるという問題がある。

【 0 0 1 0 】

前述したごときノートパソコン 1 0 1 においては、第 1 の筐体 1 0 3 に対してディスプレイ部を備えた第 2 の筐体 1 0 5 を閉じた場合には、第 1 筐体 1 0 3 の

上面が第2筐体105によって覆われて、第1筐体103からの放熱を阻害することがある。

【0011】

そこで、ノートパソコン101においては、特開平10-254583号公報、特開平9-145273号公報、特開平11-340671号公報および特開平8-42983号公報に示されているように、第2筐体105側に放熱ユニットを設けて、第2筐体側で放熱を行う構成もある。

【0012】

上記構成の場合、各先行例に示されているように、第1筐体103側の受熱ユニットと放熱ユニットを熱的に接続するために、ヒンジ部にヒートパイプを使用したり、フレキシブルな材料を採用したヒートパイプ構成としている。ヒートパイプの場合、漏れによる性能低下が大きいので、ヒンジ部に使用したり、フレキシブルな構成とすることは望ましいものではない。

【0013】

また、特開平7-142886号公報に示されているように、ポンプにより冷媒を駆動し、フレキシブルな材料の管でヒンジ部を跨いだ構成もある。この場合、漏れによる性能低下が小さいので、ヒートパイプを採用するよりは好ましいものである。

【0014】

また、図17に概略的に示すように、第1筐体103内の基板113に設けたCPUなどの発熱素子を冷却する受熱ユニット135と第2筐体105側に備えた放熱ユニット137とを管路139によって接続し、さらにポンプ141と前記放熱ユニット137とを管路143によって接続し、かつ上記ポンプ141と受熱ユニット135とを管路145によって接続した構成のものがある。

【0015】

前記受熱ユニット135の内部には、例えば水、不凍液、フロロカーボンなどの適宜の冷媒に対しての伝熱面積を大きくすべく複数のフィン147が設けられている。

【0016】

上記構成においては、ポンプ 1 4 1 の作動によって受熱ユニット 1 3 5 に流入された冷媒は発熱素子を冷却することにより加熱され、放熱ユニット 1 3 7 へ流入し、この放熱ユニット 1 3 7 において放熱することにより冷却される。そして、冷却された冷媒は前記ポンプ 1 4 1 によって再び受熱ユニット 1 3 5 へ流入するように循環されるものである。

【 0 0 1 7 】

上記構成においては、第 2 筐体 1 0 5 側を放熱部として利用することにより放熱が有効に行われ得るものである。ところで、上記構成において、発熱素子の発熱量の増加に対応して受熱ユニット 1 3 5 の性能向上を図るには、受熱ユニット 1 3 5 内のフィン 1 4 7 の微細化を図ることによって対応可能である。しかし、この場合には、フィン 1 4 7 を微細化することによって伝熱面積が増大し、かつ微細化による熱伝導率の増加を期待できるものの、受熱ユニット 1 3 5 内を流れる冷媒の圧力損失をまねき易いという問題がある。

【 0 0 1 8 】

そこで、ポンプ 1 4 1 を大きくすることも考えられるが、第 1 筐体 1 0 3 の限られた空間内において大型化を図ることは難しいものである。また、受熱ユニット 1 3 5 自体を大きくすることも考えられるが、限られた空間内において大きくすることはやはり難しいものである。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

すなわち、従来の構成においては、例えば CPU などのごとき発熱素子を冷却しようとするとき、冷却フィンによって発熱素子の放熱を行う場合、発熱素子の発熱量が大きくなると、限られた空間内においては前記冷却フィンを大きくすることが難しいという問題がある。また、冷却フィンを発熱素子との間にペルチェ素子を介在して効果的に冷却しようとする、ペルチェ素子自体の発熱が問題となり、発熱素子の発熱量に比較して前記冷却フィンを大きくしなければならないという問題がある。

【 0 0 2 0 】

さらに、発熱素子を冷却する系に冷媒を循環する構成においては、発熱素子の

発熱量が大きくなると、上記発熱素子から受熱する受熱ユニットが大型化するという問題がある。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項 1 に係る発明は、発熱素子を冷却するための冷媒が上記発熱素子又は発熱素子と熱的に接続した素子冷却部へ通過自在の第 1 流路と、前記発熱素子又は前記素子冷却部を通過して加温された冷媒が通過自在の第 2 流路と、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段と、を備え、前記熱吸収部と前記第 1 流路とを熱的に接続し、かつ前記熱発生部と前記第 2 流路とを熱的に接続した構成である。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の発熱素子冷却装置において、前記能動的熱移動手段はペルチェ素子であり、このペルチェ素子の熱吸収部が前記第 1 流路と直接的に又は熱伝達部材を介して接続し、かつ前記ペルチェ素子の熱発生部が前記第 2 流路と直接的に又は熱伝達部材を介して接続した構成である。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発熱素子冷却装置において、前記第 1 流路、第 2 流路及び素子冷却部を一体的に備えた構成である。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 に係る発明は、第 1 の筐体と第 2 の筐体とをヒンジ部を介して開閉自在に設けた電子機器において、前記第 1 の筐体内に備えた発熱素子を冷却するための冷媒が前記発熱素子又は発熱素子と熱的に接続した素子冷却部へ通過自在の第 1 流路と、前記発熱素子又は前記素子冷却部を通過して加温された冷媒が通過自在の第 2 流路と、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段と、前記熱吸収部と前記第 1 流路とを熱的に接続した第 1 熱接続手段と、前記熱発生部と前記第 2 流路とを熱的に接続した第 2 熱接続手段と、前記第 2 の筐体内に設けられた放熱ユニットと、この放熱ユニットと前記第 1，2 の流路及び前記素子冷却部内に冷媒を循環するためのポンプと、を備えた構成である。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

図 1 を参照するに、本発明の第 1 の実施の形態に係る発熱素子冷却装置 1 は、前述した従来のノートパソコン同様の電子機器（全体構成は図示省略）に備えた基板 3 に取付けてあり、前記基板 3 に備えたソケット 5 に電氣的に接続した CPU 等の半導体素子（発熱素子）7 に熱的に接続してある。

【0026】

より詳細には、前記発熱素子冷却装置 1 は、密封した薄い箱状のケーシング 9 を備えてなるものであって、このケーシング 9 の内部は、例えば水、不凍液、フロロカーボン等の冷媒が通過自在の第 1 通路としての冷媒冷却室（冷媒冷却部）11 と、前記発熱素子 7 を冷却するための素子冷却室（素子冷却部）13 と、上記素子冷却室 13 において加温された冷媒が通過自在の第 2 通路としての冷媒加温室（冷媒加温部）15 とに T 字形状の画壁 17 によって区画してある。換言すれば、前記冷媒冷却室 11、素子冷却室 13 及び冷媒加温室 15 は 1 個のケーシング 9 に備えたことにより受熱ユニット 9U としてユニット化してある。

【0027】

前記冷媒冷却室 11 には、冷媒を流入するための流入口 19 が設けてあると共に、この冷媒冷却室 11 内には、冷媒の流れ方向に沿って長い複数の板状のフィン 21 が並列してある。なお、上記フィン 21 は板状に限ることなくピン状であっても良く、また場合によっては省略することも可能である。

【0028】

前記冷媒加温室 15 は前記冷媒冷却室 11 と対称的な構成であって、この冷媒加温室 15 内には、フィン 21 が配置してあると共に冷媒の流出口 23 が設けてある。そして前記冷媒冷却室 11 と冷媒加温室 15 との間の画壁 17 には熱遮断手段としてスリット 25 が形成してあり、このスリット 25 内には断熱部材 27 が設けてある。

【0029】

前記冷媒冷却室 11 と前記素子冷却室 13 とは連通穴 29 を介して連通してあり、素子冷却室 13 と冷媒加温室 15 とは同様に連通穴 29 を介して連通してある。そして前記素子冷却室 13 内にも、冷媒冷却室 11 同様に、冷媒の流れ方向

に沿って長いフィン 2 1 が並列配置してある。

【 0 0 3 0 】

前記ケーシング 9 の下面（裏面）で前記冷媒冷却室 1 1 に対応した位置、すなわち冷媒冷却室 1 1 の下面には、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段の 1 例としてのペルチェ素子 3 1 が取付けてある。このペルチェ素子 3 1 は、通電したときに上面が熱吸収部となり、下面が熱発生部となるように機能するものである。

【 0 0 3 1 】

前記ペルチェ素子 3 1 の下面と前記冷媒加温室 1 5 の下面との間には、ペルチェ素子 3 1 側から冷媒加温室 1 5 側へ熱伝達が行われるように、例えば板状のヒートパイプや銅、アルミニウム等の熱伝導性の高い金属や炭素繊維等よりなる適宜の熱伝達部材 3 3 がサーマルバイパスとして設けてある。すなわち、ペルチェ素子 3 1 の熱発生部と冷媒加温室 1 5 は熱的に接続してある。

【 0 0 3 2 】

前記ケーシング 9 の複数箇所にはブラケット 3 5 が設けてあり、各ブラケット 3 5 に設けた取付穴 3 5 H を貫通した複数の取付ねじ 3 7 によって、前記ケーシング 9 は、前記基板 3 上において基板 3 を補強するバックアッププレート 3 9 に取付けてある。このようにケーシング 9 を取付けることにより、前記素子冷却室 1 3 の下面が前記発熱素子 7 の上面に接触し熱的に接続してある。

【 0 0 3 3 】

上記構成により、ポンプ（図示省略）により冷媒を入流口 1 9 から冷媒冷却室 1 1 に流入すると、通電することによってペルチェ素子 3 1 の上面が熱吸収部になっているので、冷媒冷却室 1 1 内において冷媒は冷却される。そして、冷却された冷媒は素子冷却室 1 3 に流入し、熱伝達により発熱素子 7 の冷却を行うことになる。

【 0 0 3 4 】

上述のように発熱素子 7 の冷却を行った後の冷媒は、次に冷媒加温室 1 5 に流入する。この冷媒加温室 1 5 に対しては前記ペルチェ素子 3 1 の熱発生部の熱が熱伝達部材 3 3 を介して伝達され、加熱された状態にあるので、冷媒加温室 1 5

内の冷媒はさらに高温となって流出口 2 3 から外部へ流出する。換言すれば、前記ペルチェ素子 3 1 の熱発生部は熱伝達部材 3 3、冷媒加温室 1 5 を介して冷却されるものである。

【 0 0 3 5 】

前記流出口 2 3 から外部へ流出した冷媒は、例えば放熱ユニット 4 1（図 2 参照）において放熱することにより冷却される。そしてポンプ 4 3 により受熱ユニット 9 U の前記冷媒冷却室 1 1 へ供給され循環することになる。

【 0 0 3 6 】

前述した構成をブロック線図化して示すと、図 2 のようになる。ここで、能動的熱移動手段としてのペルチェ素子 3 1 の熱吸収部と熱発生部との温度差が一定であるときのペルチェ素子 3 1 の特性は、図 3 に示すごときである。図 3 より理解されるように、吸熱量が大きくなると排熱量と吸熱量との比（排熱量／吸熱量）は 2 次曲線的に大きくなる。すなわち、吸熱量が大きくなるほどペルチェ素子 3 1 の効率は悪くなるものである。

【 0 0 3 7 】

したがって、図 1 6 に示した前述した従来構成のごとく発熱素子とペルチェ素子の熱吸収部とを熱的に接続した構成においては、発熱素子の発熱をペルチェ素子が全て吸収し放熱しなければならなくなり、ペルチェ素子の効率が悪くなる。ここで、例えば 2 0 W 発熱する発熱素子 7 の発熱量を全て吸熱すると仮定すると、図 3 より明らかなように、排熱量／吸熱量の値が 2 倍以上の熱量を受熱ユニットで冷却する必要がある、受熱ユニットの負荷が大きなものとなる。

【 0 0 3 8 】

ところが、図 2 に示したように、例えば 1 0 W の熱量を熱伝達部材 3 3 を介してペルチェ素子 3 1 から放熱ユニット 4 1 側へ移動する場合、ペルチェ素子 3 1 の排熱量／吸熱量の値は、図 3 より明らかなように約 3 0 % の増加、すなわち 3 W の発熱量の増加で良いこととなり、受熱ユニット 9 U の負荷を低減することができる。ここで、発熱素子 7 を冷却するために受熱ユニット 9 U の素子冷却室 1 3 へ流入する冷媒は、ペルチェ素子 3 1 によって 1 0 W の熱が奪われて温度が低下しているので、発熱素子 7 の発熱量 2 0 W から 1 0 W 分を差し引いた 1 0 W 分

の放熱能力を前記受熱ユニット 9 U が有すれば良いことになる。すなわち、発熱素子 7 の発熱量の 1 5 % の電力 (3 W) の増加でもって受熱ユニットの負担を、発熱素子 7 の全発熱量を放熱しようとする場合に比べて、1 / 2 にすることができ、例えばノートパソコン等の電子機器の実装空間の限られた小型筐体内に配置する構成においては非常に有利である。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、第 2 の実施の形態を示すもので、前述した構成と同一機能を奏する構成部分には同一符合を付することとして重複した説明は省略する。この第 2 の実施の形態においては、冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 とを隣接したユニットとして備えて、素子冷却室 1 3 と分離した構成である。したがって、冷媒冷却室 1 1、冷媒加温室 1 5 には、パイプを介して分離した素子冷却室 1 3 と接続するための前記連通穴 2 9 に相当する接続口 2 9 A が設けられている。

【 0 0 4 0 】

上記構成においては、冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 とのユニットと素子冷却室 1 3 とが分離してあるので、上記素子冷却室 1 3 の配置の自由度が向上するものである。

【 0 0 4 1 】

図 5 は第 3 の実施の形態を示すもので、前述した構成と同一機能を奏する構成部分には同一符合を付することとして重複した説明は省略する。この第 3 の実施の形態においては、図 4 に例示した冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 との間に熱的に接続してペルチェ素子 3 1 を配置した構成である。すなわち、冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 によってペルチェ素子 3 1 を直接的に挟み込んだ構成である。

【 0 0 4 2 】

上記構成においては熱伝達部材 3 3 を省略することができ、構成がより簡素化できると共に、熱伝導が直接的に行われることとなり効率がより向上するものである。

【 0 0 4 3 】

図 6 は第 4 の実施の形態を示すもので、冷媒として空気を利用した場合を示す

ものである。

【 0 0 4 4 】

すなわち、この第 4 の実施の形態においては、電子機器の筐体 4 5 内に設けた基板 3 に備えたソケット 5 に電氣的に接続した CPU 等の発熱素子 7 には複数のフィン 4 7 を備えたフィンベース 4 7 B が接触してあって熱的に接続してある。そして、前記筐体 4 5 内に設けたダクト 5 1 内に配置したファン 4 9 を回転することにより外気を吸入する吸気孔 5 3 と、前記ファン 4 9 の回転によって排気される排気孔 5 5 に近接した位置には、ペルチェ素子 3 1 が配置してある。

【 0 0 4 5 】

上記ペルチェ素子 3 1 の熱吸収部には、前記吸気孔 5 3 から前記発熱素子 7 方向へ空気が流れる第 1 流路としての入流路 5 7 内に位置する複数のフィン 5 9 を備えたフィンベース 5 9 B が熱的に接続してある。また、前記ペルチェ素子 3 1 の熱発生部には、前記フィン 4 7 を経て前記排気孔 5 5 へ空気が流れる第 2 流路としての排気路 6 1 内に位置する複数のフィン 6 3 を備えたフィンベース 6 3 B が熱的に接続してある。

【 0 0 4 6 】

したがって、上記構成においては、ファン 4 9 を駆動すると、吸気孔 5 3 から外気が吸引され、吸引された空気はフィン 5 9 によって冷却される。この冷却された空気が前記発熱素子 7 側へ流れて、発熱素子 7 及びソケット 5 等を冷却してダクト 5 1 に流入する。そして、フィン 4 7 の部分を空気が通過するときに上記フィン 4 7 を冷却し、その後にフィン 6 3 を冷却して排気口 5 5 から外部へ排出される。

【 0 0 4 7 】

上記構成においては、ペルチェ素子 3 1 によって冷却された空気が発熱素子 7 を直接冷却すると共に、発熱素子 7 からの熱伝導によって加熱された状態にあるフィン 4 7 を冷却することによっても発熱素子 7 の冷却が行われることとなり、前記発熱素子 7 の冷却をより効果的に行うことができるものである。

【 0 0 4 8 】

図 7 は前述した発熱素子冷却装置を、電子機器の 1 例としてのノートパソコン

65に適用した実施の形態を示すものである。

【0049】

上記ノートパソコン65において、前述した従来のノートパソコン101と同一機能を奏する構成部分には同一符合を付することとして重複した説明は省略する。

【0050】

上記ノートパソコン65においては、前記素子冷却室13に相当する受熱エリア67を備えると共に前記冷媒冷却室11（図7には図示省略）及び冷媒加温室15（図示省略）を備えた補助放熱ユニット69を第1筐体103内に配置してある。そして、第2筐体105内に配置した放熱ユニット41と前記補助放熱ユニット69は管路70を介して接続してあり、前記放熱ユニット41と補助放熱ユニット69との間において冷媒の循環を行うためのポンプ43は前記第1筐体103内に配置してある。

【0051】

前記補助放熱ユニット69において、前記素子冷却室13に相当する前記受熱エリア67は、図8に示すように、前記素子冷却室13と同様に冷媒の入口67A、出口67Bを備え、かつ内部空間内に複数のフィン67Cを備えた構成である。上記構成の受熱エリア67は、基板113上に配置したCPU等の発熱素子（図7には図示省略）と熱的に接続してある。

【0052】

前記放熱ユニット41及び前記補助放熱ユニット69に備えた放熱部は、図9に示すように、平板71Aと波型の凹凸板71Bとを組合せることによって冷媒の通路71Cを複数備えた構成である。

【0053】

なお、前記放熱ユニット41及び受熱エリア67の部分にはそれぞれ温度センサ73A、73B（図7参照）が設けられている。

【0054】

上記構成により、図2を用いて説明したように、ポンプ43を駆動することにより冷媒が循環され、受熱エリア67において発熱素子の冷却が行われる。そし

て、発熱素子を冷却することによって加温された冷媒の放熱は補助放熱ユニット 6 9 および放熱ユニット 4 1 において行われるものの、放熱ユニット 4 1 において主として放熱が行われる。放熱によって冷却された冷媒はポンプ 4 3 の駆動によって再び受熱エリア 6 7 へ循環されるものである。

【 0 0 5 5 】

上述のごとく冷媒を循環して発熱素子の冷却を行っている際、センサ 7 3 A、7 3 B によって放熱ユニット 4 1、補助放熱ユニット 6 9 の温度を検出し、筐体表面温度が上昇しすぎてユーザに不快感や低温火傷等を与えるおそれがあるような場合には、CPU クロックを低下させて発熱量を抑制することも可能である。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、ノートパソコン 6 5 においての、放熱ユニット 4 1 と補助放熱ユニット 6 9 とを接続する管路の構成を管路ヒンジ 7 5 としたものである。

【 0 0 5 7 】

すなわち、図 1 0 (B) に示すように、補助放熱ユニット 6 9 側の管路を大径のパイプ 7 5 A とし、放熱ユニット 4 1 側の管路を、前記パイプ 7 5 A に一方向から挿入自在の小径のパイプ 7 5 B としたものである。したがって、ヒンジ部が冷媒の管路を兼ねることとなり、外観がよくなるものである。

【 0 0 5 8 】

ところで、前記補助放熱ユニット 6 9 に、前記冷媒冷却室 1 1 と前記冷媒加温室 1 5 とを隣接して設ける場合には、図 1 1 に示すように、冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 との間にスリット等の熱伝導遮断部 7 7 を形成することが望ましいものである。このように、熱伝導遮断部 7 7 を形成することにより、冷媒冷却室 1 1 と冷媒加温室 1 5 との間においての熱伝導が防止されるものである。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 は放熱ユニット 4 1 を示すもので、図 1 2 (A) においては冷媒の入口側の 1 部に透明管 7 9 を配置し、LED 及び導光板を備えた照明ユニット 8 1 によって前記透明管 7 9 を照明する構成としたものである。また、図 1 2 (B) は、放熱ユニット 4 1 の中央部に U 字形状の透明管 8 3 及び照明ユニット 8 5 が配置してある。

【 0 0 6 0 】

上記構成においては、透明管 7 9 , 8 3 内を冷媒が流れていることを確認でき、意匠的外観が向上するものである。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、例えばペルチェ素子を利用して発熱素子の冷却を行う構成であっても、ペルチェ素子の効率を低下させることなく発熱素子を効果的に冷却することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

発明の実施の形態に係る発熱素子冷却装置の説明図である。

【図 2】

発熱素子冷却装置をブロック線図化して示した作用説明図である。

【図 3】

ペルチェ素子の特性を示す説明図である。

【図 4】

第 2 の実施形態を示す説明図である。

【図 5】

第 3 の実施形態を示す説明図である。

【図 6】

第 4 の実施形態を示す説明図である。

【図 7】

ノートパソコンの概念的な説明図である。

【図 8】

受熱エリアの説明図である。

【図 9】

放熱ユニットの断面説明図である。

【図 1 0】

ノートパソコンを概念的に示した説明図である。

【図 1 1】

補助放熱ユニットに冷媒冷却室及び冷媒加温室を形成した構成を示す説明図である。

【図 1 2】

放熱板の説明図である。

【図 1 3】

従来のノートパソコンを概略的に示した説明図である。

【図 1 4】

従来のノートパソコンを概略的に示した説明図である。

【図 1 5】

従来の放熱モジュールの構成を示す説明図である。

【図 1 6】

従来の放熱モジュールの構成を示す説明図である。

【図 1 7】

従来のノートパソコンの冷媒係を概略的に示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 …発熱素子冷却装置
- 7 …半導体素子（発熱素子）
- 9 …ケーシング
- 9 U …受熱ユニット
- 1 1 …冷媒冷却室
- 1 3 …素子冷却室
- 1 5 …冷媒加温室
- 1 9 …入流口
- 2 1 …フィン
- 2 3 …流出口
- 3 1 …ペルチェ素子（能動的熱移動手段）
- 3 3 …熱伝達部材
- 4 1 …放熱ユニット

4 3 … ポンプ

4 5 … 筐体

5 3 … 吸気孔

5 5 … 排気孔

5 7 … 流入路

5 9 … フィン

6 1 … 排気路

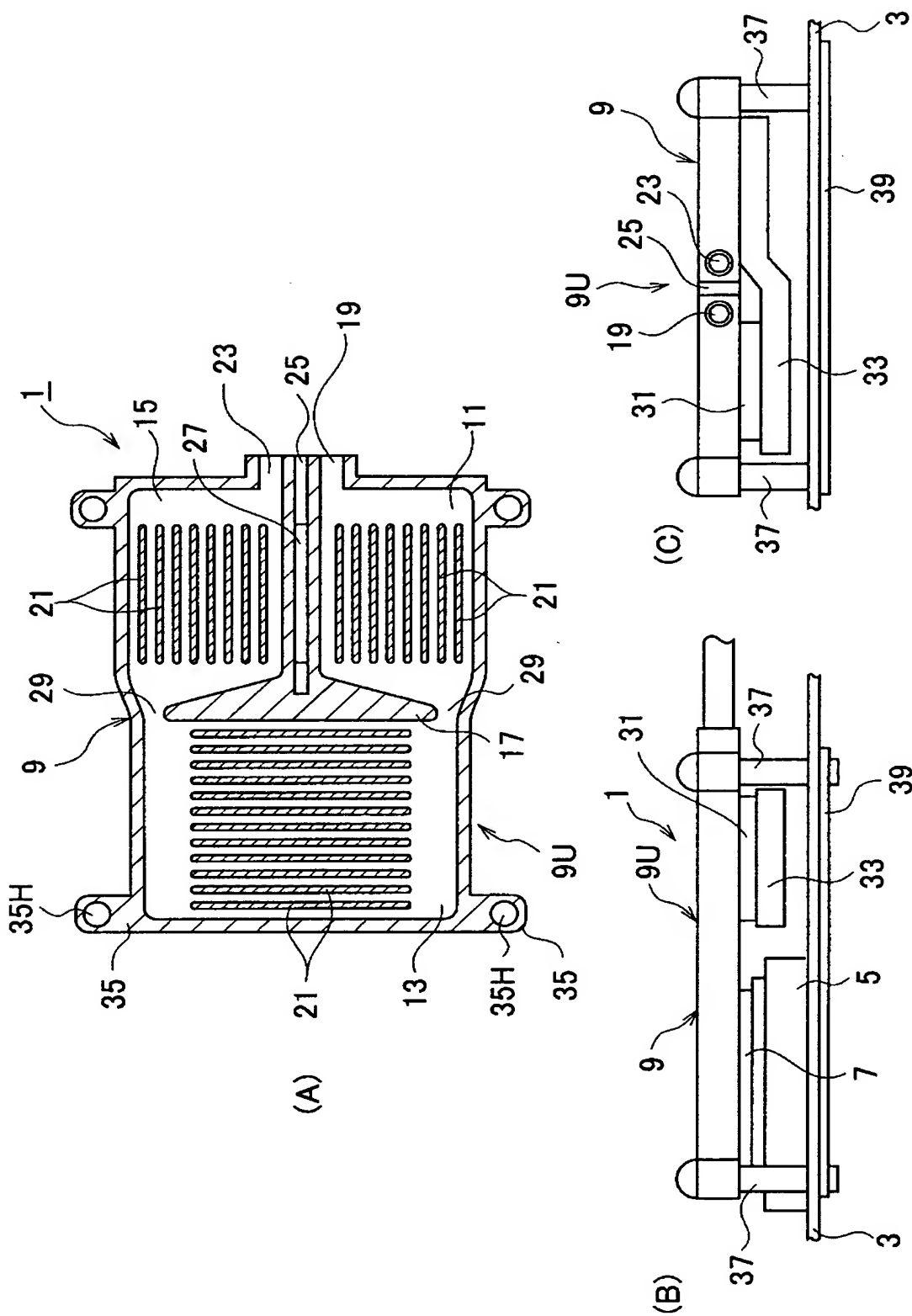
6 3 … フィン

6 7 … 受熱エリア

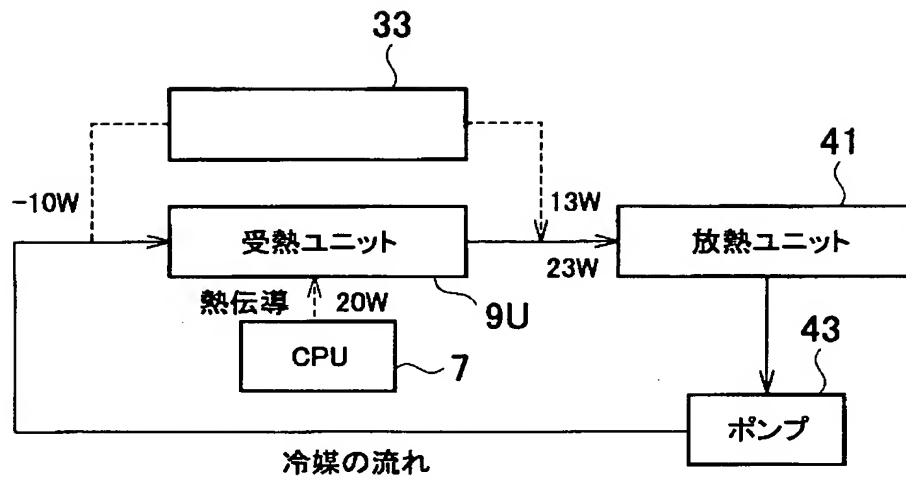
6 9 … 補助放熱ユニット

【書類名】 図面

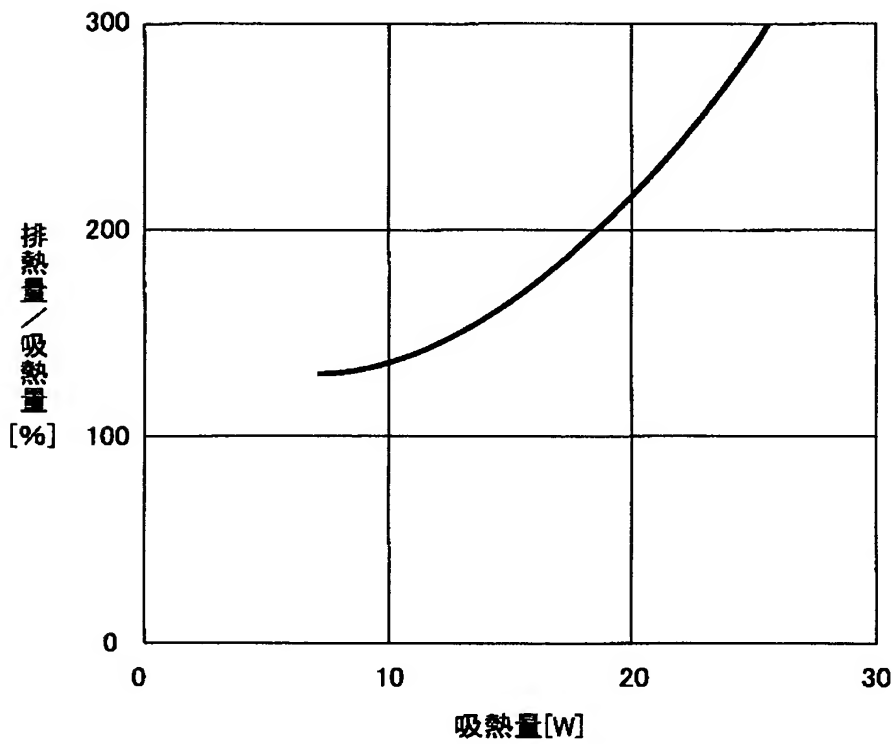
【図 1】



【図 2】

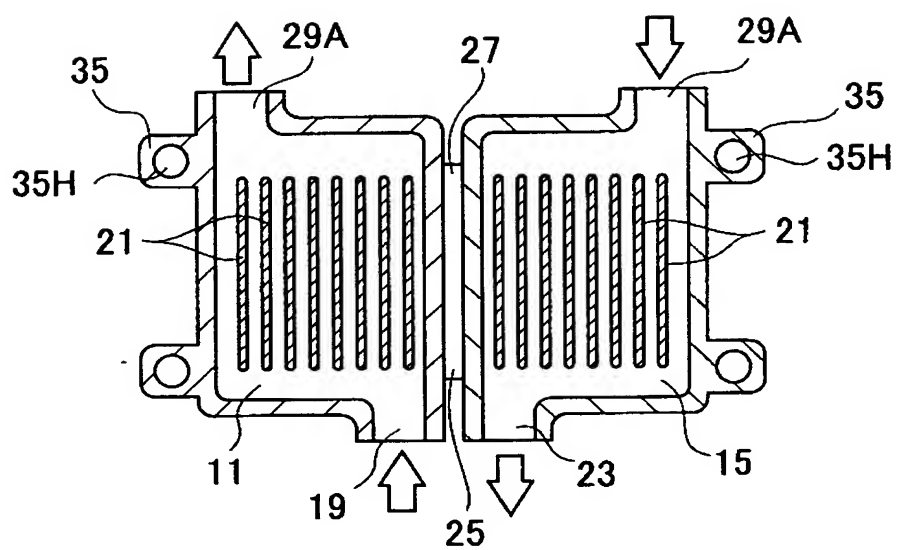


【図 3】

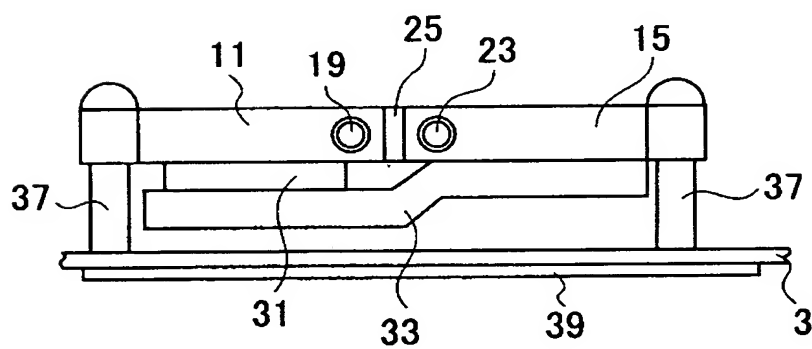


【圖 4】

(A)

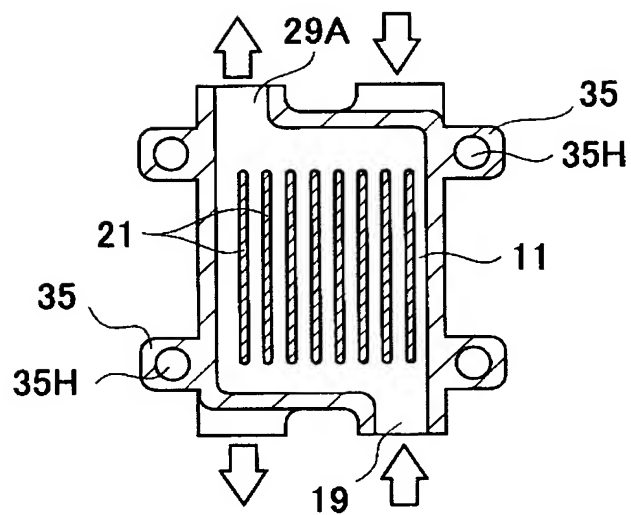


(B)

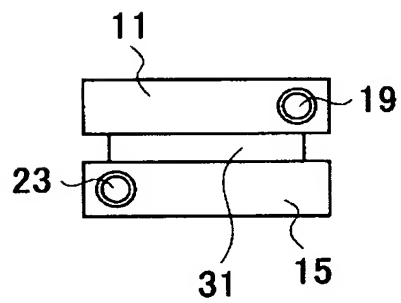


【図 5】

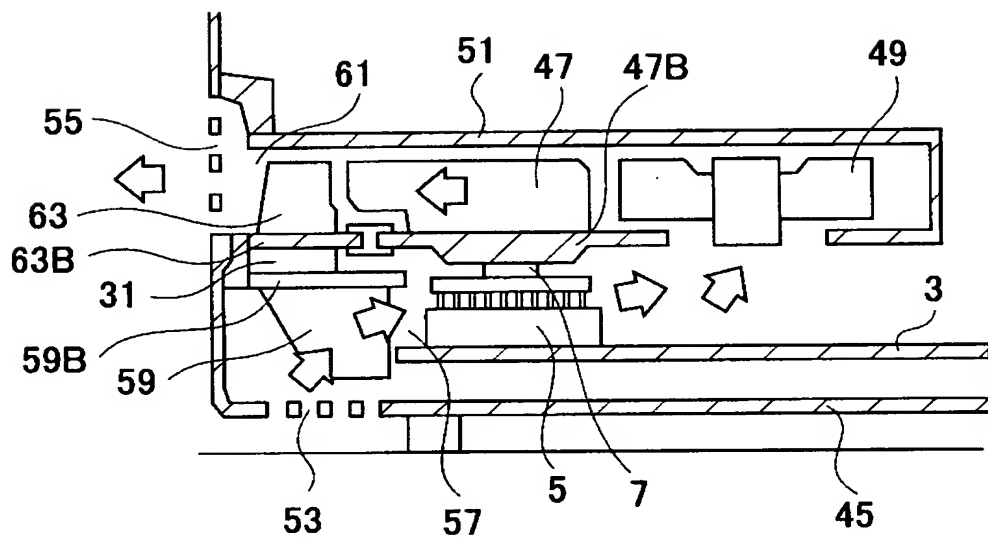
(A)



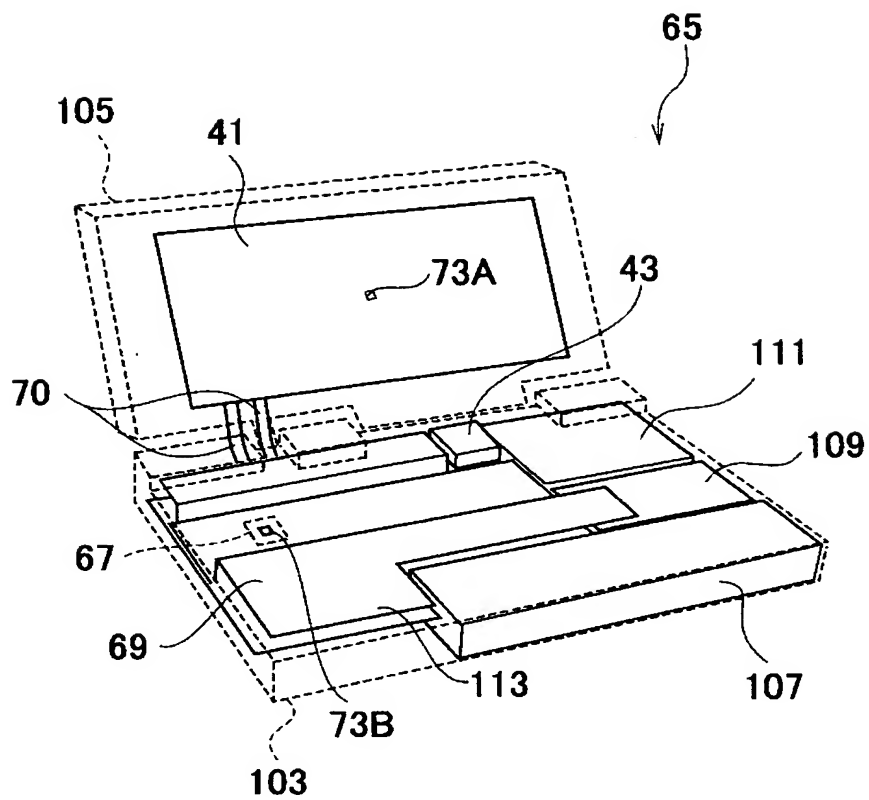
(B)



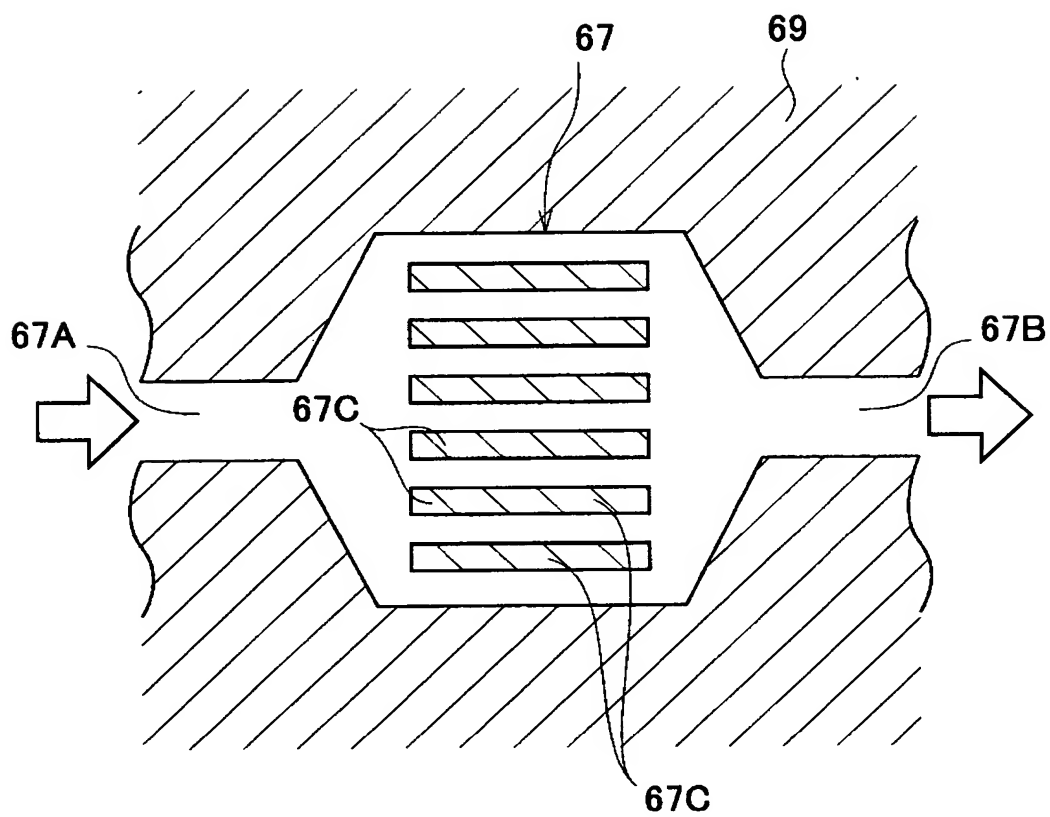
【図 6】



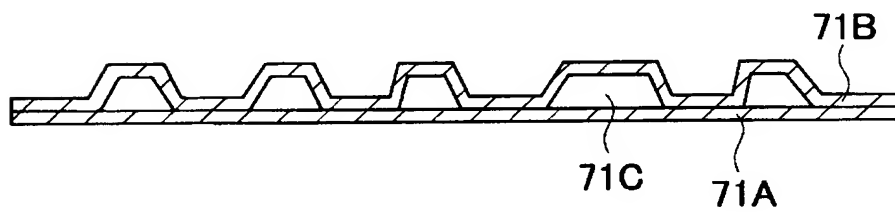
【図 7】



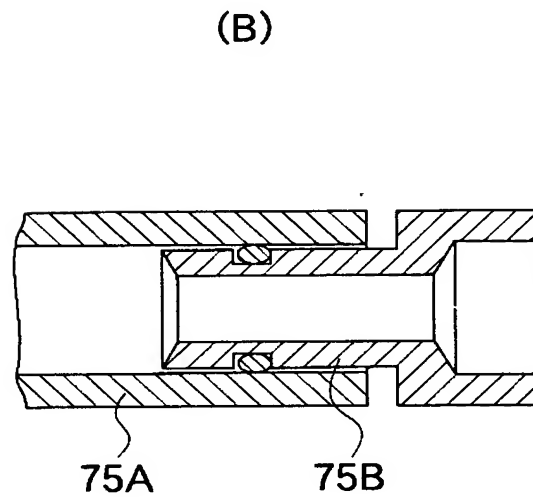
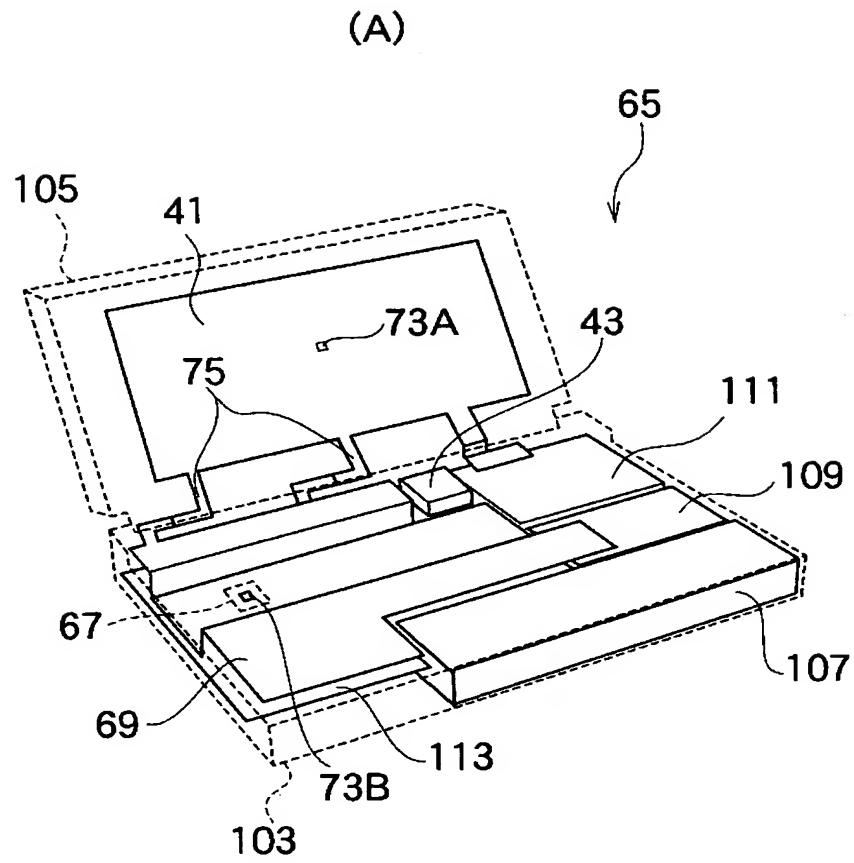
【図 8】



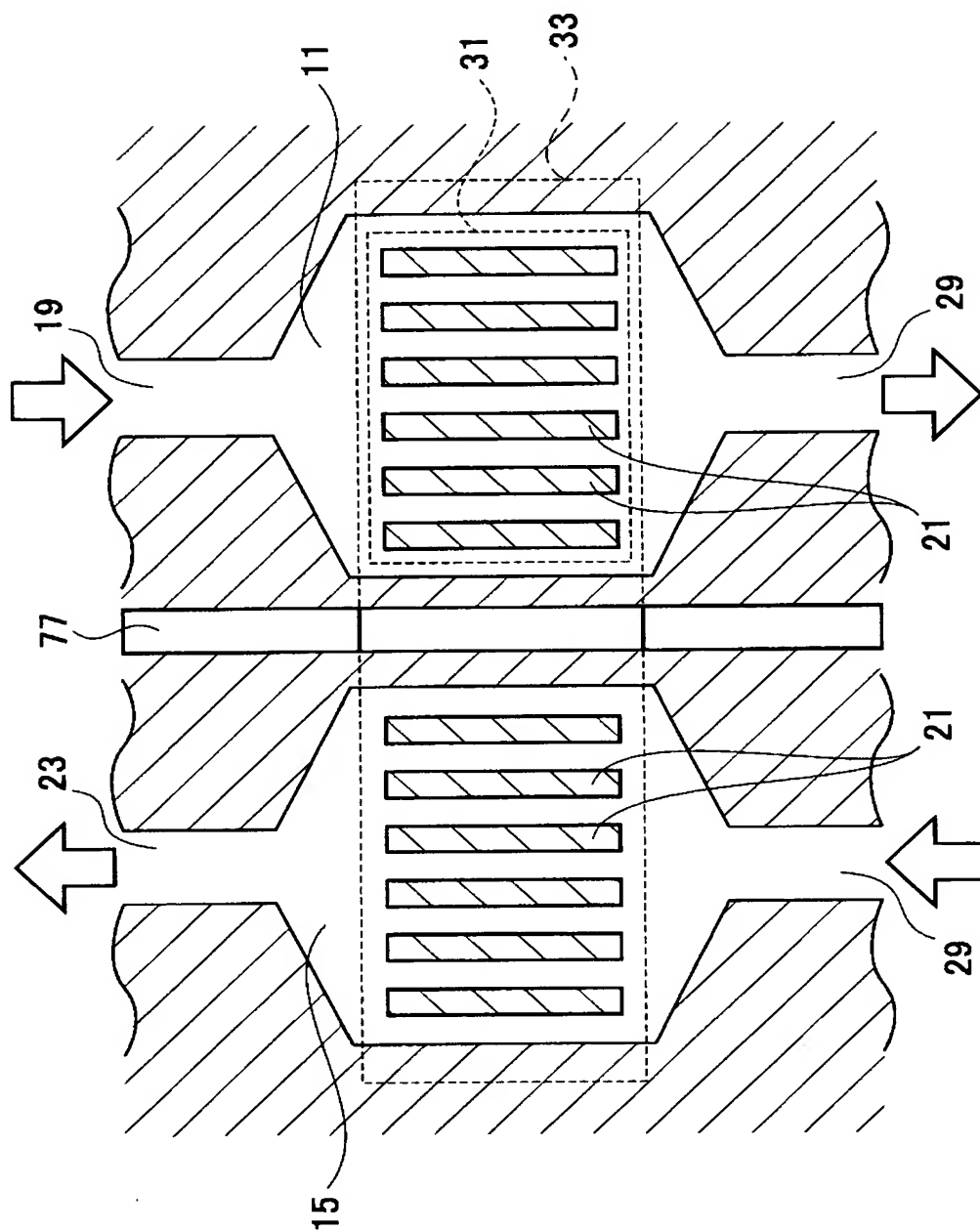
【図 9】



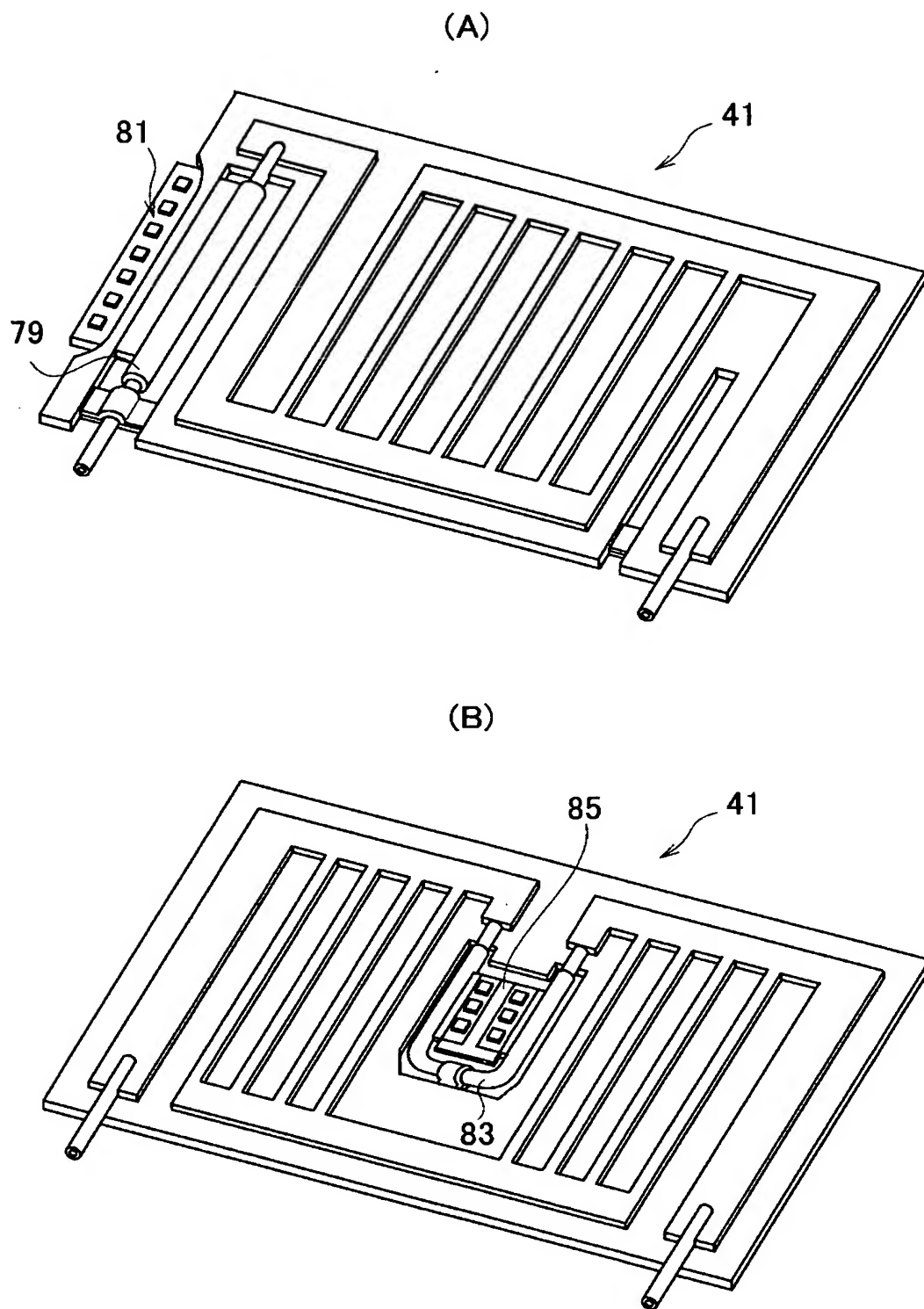
【図 1 0】



【図 1 1】

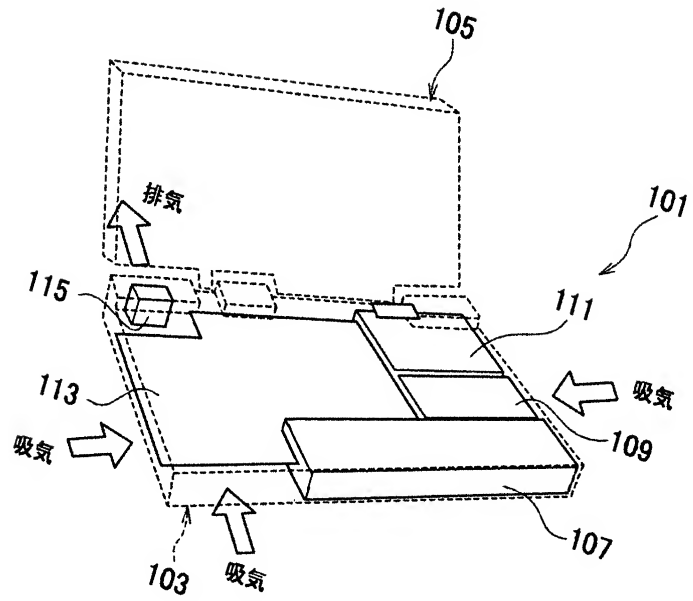


【図 1 2】

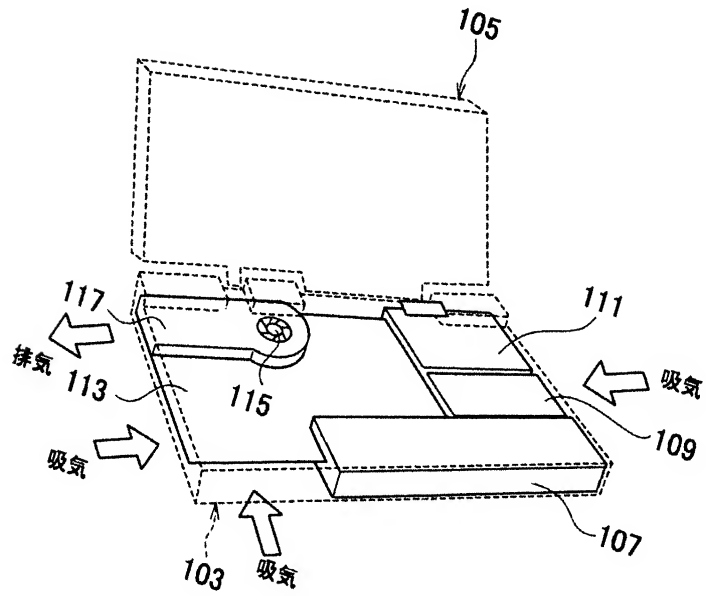


【図13】

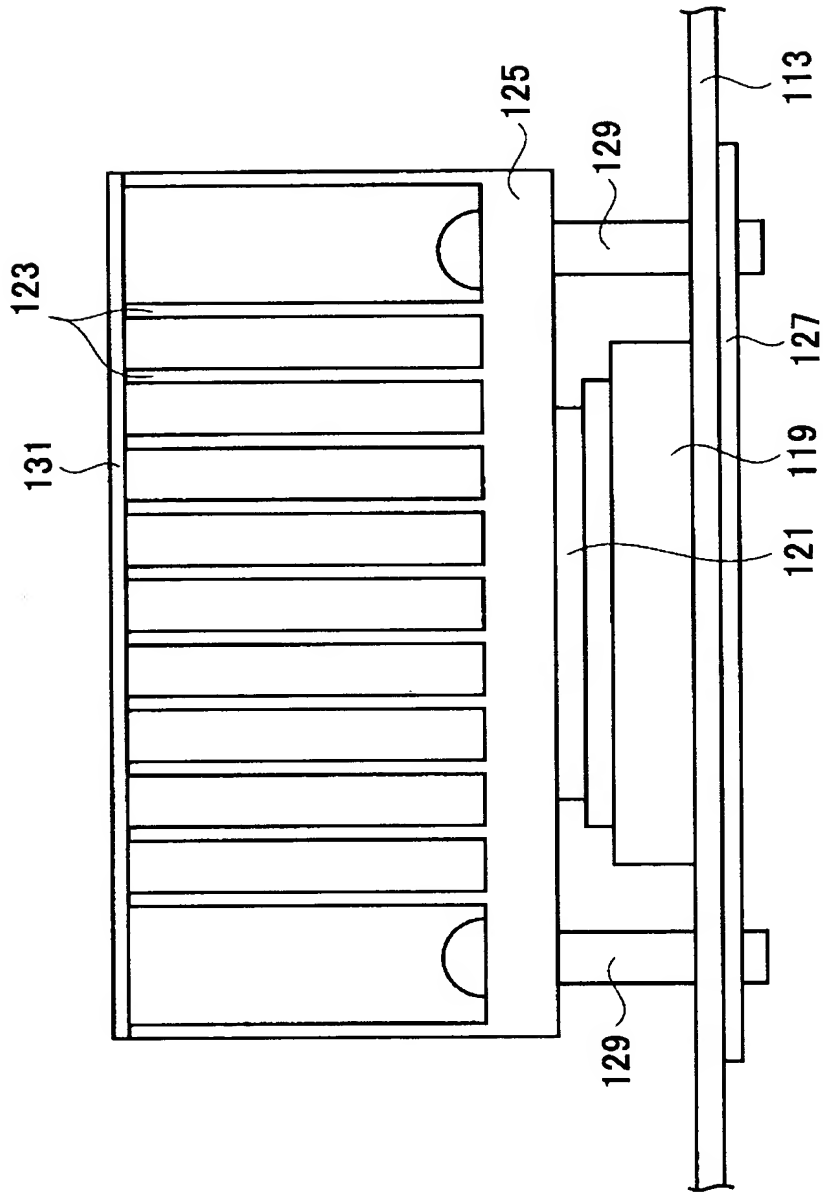
特2002-204490



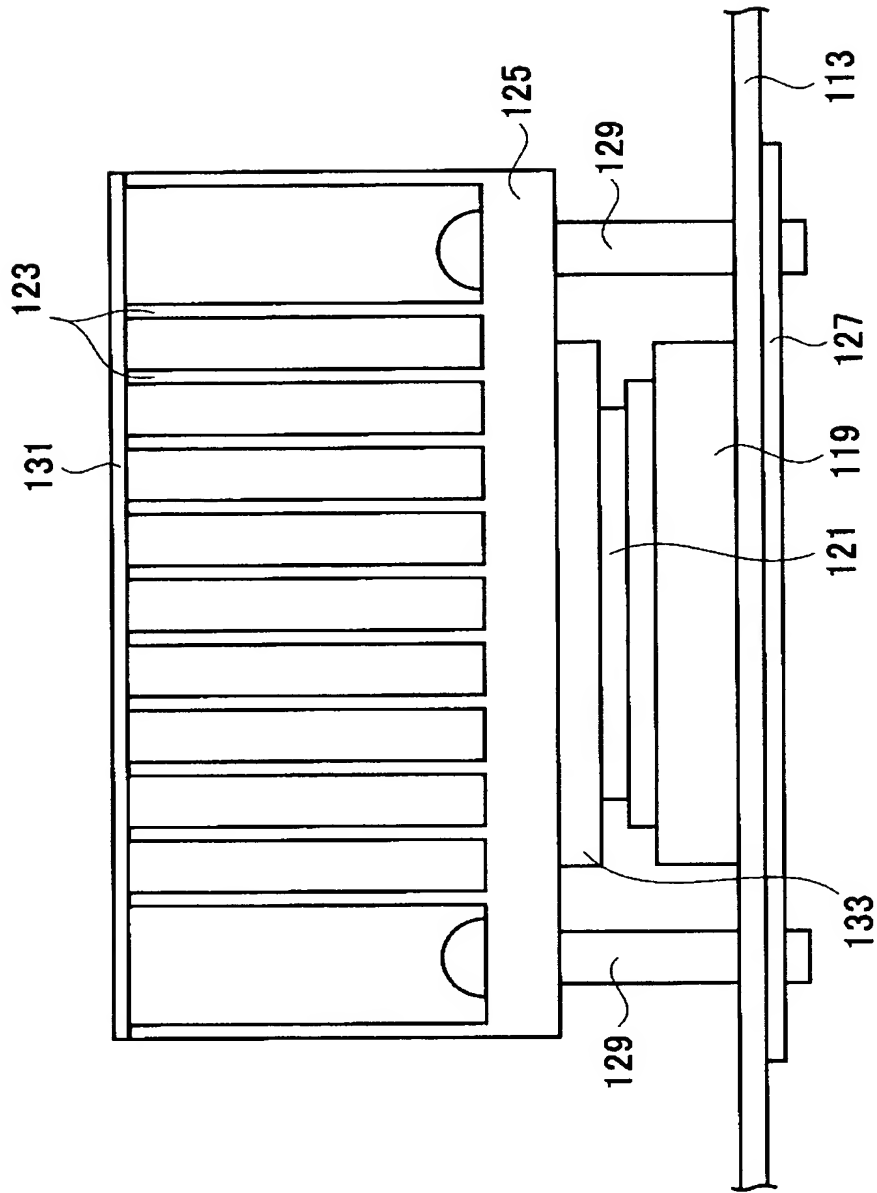
【図14】



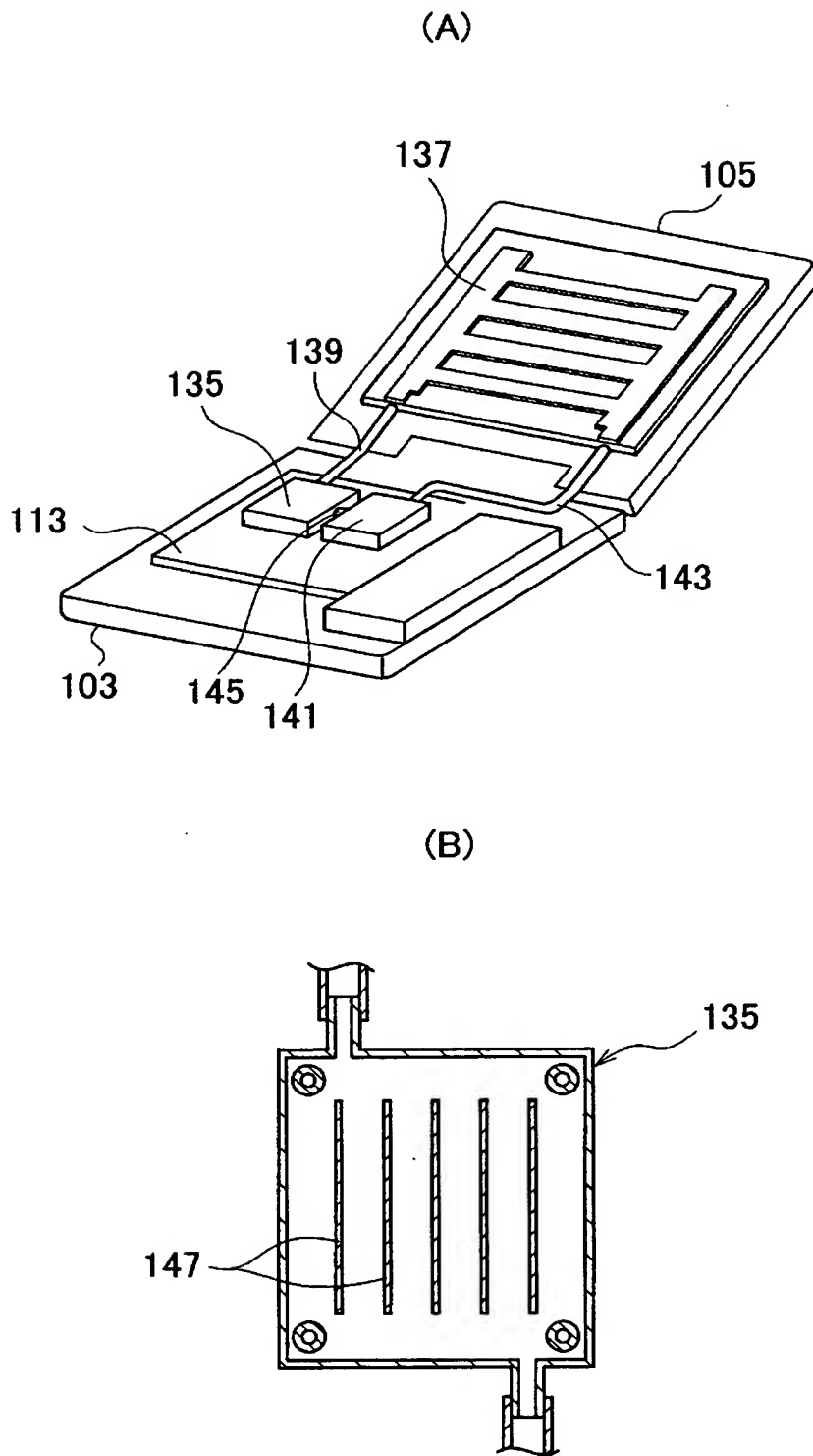
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ペルチェ素子を利用した発熱素子冷却装置及び電子機器を提供する。

【解決手段】 発熱素子 7 を冷却するための冷媒が上記発熱素子 7 又は発熱素子 7 と熱的に接続した素子冷却部 1 3 へ通過自在の第 1 流路 1 1 と、前記発熱素子 7 又は前記素子冷却部 1 3 を通過して加温された冷媒が通過自在の第 2 流路 1 5 と、熱吸収部及び熱発生部を備えた能動的熱移動手段 3 1 と、を備え、前記能動的熱移動手段 3 1 の熱吸収部と前記第 1 流路 1 1 とを熱的に接続し、かつ前記能動的熱移動手段 3 1 の熱発生部と前記第 2 流路 1 5 とを熱的に接続してあり、前記能動的熱移動手段はペルチェ素子 3 1 であり、このペルチェ素子の熱吸収部が前記第 1 流路 1 1 と直接的に又は熱伝達部材 3 3 を介して接続し、かつ前記ペルチェ素子 3 1 の熱発生部が前記第 2 流路 1 5 と直接的に又は熱伝達部材 3 3 を介して接続してある。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝